Aus der konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen
Universitätsinstituts Berlin
(Prof. Dr. F. Wannenmacher).

# Klinische Untersuchungen über die Wirkungsweise des Ozons bei Pulpagangrän und Paradentitis marginalis

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Medizinischen Doktorgrades
an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Hildegard Mangloß
aus Potsdam

Tag der Promotion: 26. August 1939

Rudolph Pfau, Buchdruckerei und Verlagsanstalt, Berlin NW 7.

M 158

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

---

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Wannenmacher
Korreferent: Prof. Dr. Schröder

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

*Klinische Untersuchungen über die Wirkungsweise des Cytozons bei Pulpagangrän und Paradentitis marginalis.*

Von jeher ist die sogenannte Wurzelbehandlung eines der größten Probleme in der Zahnheilkunde gewesen. Allein schon die technischen Schwierigkeiten beim Reinigen und Abfüllen eines Wurzelkanals machen sie dazu. Wie leicht geschieht es, daß nach einer mühevollen Wurzelbehandlung über kurz oder lang ein Abszeß oder eine Fistel auftreten, die den zweifelhaften Erfolg deutlichst vor Augen führen.

Je weiter nun die Zusammenhänge pathologischer Vorgänge erforscht werden konnten, je mehr man erkennen mußte, daß der Zahn nicht als isoliertes Gebilde im Kiefer steht, sondern aufs engste mit dem Stoffwechsel des gesamten Körpers verbunden ist, desto dringender wurde die Forderung nach einer befriedigenden Behandlungsmethode der Pulpaerkrankungen. Sie ist bis heute nicht gefunden worden; das beweisen die ungezählten Anpreisungen von immer neuen „unfehlbaren" Mitteln, die ihre Kritik schon in sich selbst tragen. Es kann nicht ein in jedem Falle unbedingt erfolgsicheres Therapeutikum für die Pulpabehandlung geben, denn die Voraussetzungen sind in keinem Fall die gleichen. Liegen die Dinge im Bereich der oberen und unteren Frontzähne, evtl. auch noch der Prämolaren, die oft gerade Wurzeln mit gängigen Kanälen haben, noch verhältnismäßig einfach, so werden sie um so komplizierter im Bereich der Molaren. Eine Pulpa aus stark abgebogenen Wurzelkanälen restlos zu entfernen und die Kanäle mit einer vollkommenen Füllung zu versehen, dürfte kaum gelingen. Man müßte in einem solchen Fall ein Antiseptikum besitzen, das die Keime in den unzugänglichen Teilen des Wurzelkanals sicher unschädlich macht, also durch die Gewebstrümmer in die Ramifikationen und das vielleicht mitgeschädigte periapikale Gebiet vordringen kann.

In anatomisch günstigen Fällen ist ein Erfolg auch durchaus nicht immer sicher. Wie oft werden bei einer hartnäckigen Gangrän Einlagen über Einlagen gemacht, von denen keine zum Ziele führt. Dies wird auf der besonderen Reaktionslage des Körpers beruhen, der entweder mit der bereits durch das Foramen apikale ge-

drungenen Infektion trotz der Hilfe des Medikamentes nicht fertig wird, oder aber auf das Medikament mit Reizerscheinungen antwortet.

Diese Rekationslage des Körpers stellt ein besonders wichtiges Moment bei einer zweiten pathologischen Erscheinung im Munde dar, der Paradentitis marginalis. Es gibt auch hier Fälle, die auf jede Behandlung sehr schwer ansprechen. Von technischen Schwierigkeiten kann man dabei kaum reden, denn das Zahnfleisch ist ja jeder mechanischen oder chemischen Einwirkung leicht zugänglich. Also muß die Hauptursache hartnäckiger Gingivitiden wohl in Stoffwechselstörungen zu suchen sein.

Sowohl bei der Wurzelbehandlung als auch bei der Behandlung der Paradentitis marginalis muß man also an ein wirksames Therapeutikum folgende Forderungen stellen: Es muß bakterizid sein, gewebsfreundlich, stoffwechselfördernd und ein gutes Durchdringungsvermögen haben. Von einem solchen Mittel wird man sich in Fällen, die nicht von vornherein durch anatomische Schwierigkeiten oder zu weit fortgeschrittenes Stadium der Erkrankung aussichtslos erscheinen, Erfolg versprechen können.

Die meisten in der Praxis gebräuchlichen Mittel weisen diese Eigenschaften leider nicht auf, jedenfalls nicht gleichzeitig. Das meist verwendete Phenol ist zwar stark bakterizid aber gewebsfeindlich, in Verbindung mit Campher wird die schädigende Wirkung wohl aufgehoben, ohne die bakterizide zu schwächen, dafür läßt aber das Durchdringungsvermögen zu wünschen übrig. Weinmann stellt 1925 bei seinen Untersuchungen der gebräuchlichen Desinfizientien, hauptsächlich des Phenols und seiner Derivate, fest, daß ein flüssiges Antiseptikum nur schwer an die Stellen dringen kann, die gerade für die Bakterien die günstigsten Entwicklungsmöglichkeiten bieten, und daß nur die gasförmigen Substanzen desinfizierender Mittel sicher wirksam sind. Er kommt zu dem Ergebnis, daß Trikresolformalin eine ausgezeichnete Wirkung hat, an Stellen, mit denen es in Substanz nicht in Berührung kommt. Wir wissen nun aber, daß das Trikresolformalin eine ebenso starke Reiz- und Aetzwirkung auf das periapikale Gewebe ausübt, die wir nicht ohne weiteres in Kauf nehmen können.

Aehnlich steht es mit zwei anderen neueren Behandlungsmethoden, der Diathermie und der Jontophorese. Ebbers, der die Diathermie erfolgreich verwendet, schreibt selbst, daß sie kein Allheilmittel sei; sie könne einen Wurzelkanal nur desinfizieren, aber nicht steri-

lisieren. Die Wirkung beruht hauptsächlich auf einer Steigerung der Desinfektionskraft der gleichzeitig angewandten Medikamente durch Erwärmung und der Eiweißkoagulation. Als gewebsfreundlich kann man letzteres wohl kaum bezeichnen, es hat vielmehr Aehnlichkeit mit einer chirurgischen Maßnahme.

Bei der Jontophorese soll eine Sterilisation mittels Gleichstrom erreicht werden, in der Weise, daß Haut oder Dentin mittels des elektrischen Stromes von einem Medikament durchdrungen werden. Theoretisch erscheint diese Methode durchaus einleuchtend, die praktischen Nachprüfungen, ob eine Durchdringung in diesem Sinne möglich ist und wie sie sich auf die Gewebe auswirken würde, sind aber z. Zt. noch nicht abgeschlossen.

Die Erkenntnis der Unzulänglichkeit der bisherigen Methoden trieben die Forschung nur weiter an. Befriedigende therapeutische Ergebnisse mit Sauerstoffgas, von dem besonders eine gewebsanregende Wirkung in der Chirurgie und eine Förderung der Stoffwechselvorgänge bei der Behandlung von Stomatitiden hervorgehoben werden, brachten Fisch, Zürich auf den Gedanken, die guten Eigenschaften des Sauerstoffgases noch zu verstärken, dadurch, daß man es in statu nascendi zur Anwendung bringt, wie es beim Wasserstoffsuperoxyd der Fall ist. So kam er auf Versuche mit Ozon.

Ozon, $O_3$, ist dreimolekularer Sauerstoff. Es ist ein farbloses Gas von einem eigenartigen, penetranten Geruch. Bei höheren Temperaturen zerfällt es leicht, bei mittleren langsamer. Es entsteht durch Wärme, durch stille elektrische Entladungen, durch kurzwellige Strahlen, durch langsame Oxydation von feuchtem Phosphor, wovon die wichtigste Darstellungsart die Einwirkung stiller elektrischer Entladungen auf Luft oder Sauerstoff ist. Schönbein entdeckte das Gas 1840 und gab ihm den Namen wegen des charakteristischen Geruches, der noch in einer Verdünnung von 1 : 1 000 000 spürbar ist.

Medizinisch wichtig ist die starke Oxydationskraft des aktiven Sauerstoffs, der leichter aus $O_3$ als aus $H_2O_2$ abgespalten wird. Auf der Abspaltung aktiven Sauerstoffes beruht nach Möller:

1. die desinfizierende Wirkung = Oxydation des Protoplasmas der Bakterien = Abtötung.
2. die desodorisierende Wirkung = Oxydation zersetzter Stoffe.
3. die adstringierende Wirkung = Oxydation oberflächlicher Epithelschichten der Schleimhaut (feine Eiweißfällung).
4. die entfärbende Wirkung = Oxydation gefärbter Stoffe.

Diese vorzüglichen Eigenschaftten hätten das Ozon schon längst zu einem bevorzugten Desinfiziens machen müssen. Es wurde auch häufig und mit Erfolg zur Geruchsbekämpfung, Wasserentkeimung, Luftreinigung und Konservierung von Nahrungsmitteln verwendet; aber in der Medizin gab es ein starkes Gegenargument, und das war die „Giftigkeit" des Ozons für den Organismus. Es müssen starke Reizerscheinungen beobachtet worden sein, denn bis in die letzte Zeit finden sich Angaben in der Literatur, daß das Ozon schädigenden Einfluß habe und deshalb für medizinische Zwecke nicht in Frage käme.

Fisch und auf seine Anregung Payr haben nun in eingehenden Versuchen festgestellt, daß die Giftwirkung wohl lediglich auf die Gewinnung des Ozons aus der atmosphärischen Luft zurückzuführen sei; denn der Stickstoffgehalt der Luft bedingt die Bildung von salpetriger Säure, Salpetersäure und Stickoxyd, die man unter dem Namen Nitroverbindungen zusammenfaßt. Nicht das Ozon als solches ist also schädlich, sondern lediglich die bei seiner Herstellung aus der Luft gewonnenen Nebenprodukte. Aus diesem Grunde wird als Hauptforderung verlangt, Ozon nur aus chemisch reinem Sauerstoff herzustellen. Außerdem soll es für medizinische Zwecke nie in reiner Form verwendet werden, sondern als ein Ozon-Sauerstoffgemisch von jeweils wechselnder, regulierbarer Konzentration.

Um diese Forderungen zu erfüllen, konstruierte Fisch einen Apparat, den Cytozonapparat, in dem aus reinem Sauerstoff auf elektrischem Wege ein Ozon-Sauerstoffgemisch hergestellt wird, dessen Konzentration und Druck durch Anzeige- und Kontrollvorrichtungen genau und leicht einzustellen sind, wobei zu bemerken ist, daß sich immer der Druck zur Ozonkonzentration umgekehrt proportional verhält; also bei hohem Druck ist die Konzentration schwach, bei niedrigem stark. Die zur Therapie geeignetsten Konzentrationen liegen nach Fisch zwischen 0,6% und 4% Ozon. Der Apparat steht unter einem Sauerstoffdruck von einer Atmosphäre, während der wirkliche Ozondruck geringer und für jeden Fall dosierbar ist. (Man wird im Wurzelkanal einen wesentlich geringeren Druck anwenden als auf einer freien Wundfläche.) Im übrigen kann man die Beschreibung des Apparates in jedem Prospekt nachlesen, erwähnt sei nur noch, daß er keine Bestandteile aus Gummi enthält, da diese durch $O_3$ zerstört würden, und ferner eine Absaugevorrichtung für das überschüssige Ozon vorhanden ist, um Reiz-

husten zu verhindern und die Luft im Zimmer nicht allzu sehr mit dem Geruch zu durchsetzen.

Mit dem aus reinem Sauerstoff gewonnenen Ozon hat Payr biologische und bakteriologische Untersuchungen angestellt und stellte dabei fest, daß $O_3$ bakterizid und gewebsfreundlich ist. Es wurden eine gewebsanregende, hyperämisierende Wirkung und Anregung der Phagozytose gefunden, daneben auch eine gewisse leichte Reizung der Schleimhäute. Payr schreibt: „Reizung der Bindehaut, Atemhemmung. Erbrechen, wie von anderen beschrieben, konnten wir nicht feststellen. Wir halten also das verwendete $O_3O$-Gemisch für kleine Warmblüter für atmungsfähig. Eine schlafmachende Wirkung konnten wir nicht beobachten, eher eine erregende. Auch hier werden die fehlenden Nitrosen die Unterschiede gegenüber den Angaben des Schrifttums leicht erklären. Es wurde in der Regel mit $O_3O$-Druck von 0,5 Atmosphären gearbeitet." Aber trotzdem ist gerade auf biologischem Gebiet noch vieles unklar und widersprechend, wahrscheinlich hauptsächlich deshalb, weil erst in jüngster Zeit der Unterschied zwischen reinem und verunreinigtem Ozon gemacht wird.

Die bakteriologischen Untersuchungen sind weit ergebnisreicher: „Am eindringlichsten war die keimtötende Wirkung des Ozons bei Pneumokokken, Streptokokken, dann in etwas schwächerem Maße bei Staphylokokken und Bakterium coli. Die Abtötung erfolgte in Zeiten von 2—20 Minuten. Die Anaerobier brauchten etwas längere Zeit. 15 Minuten und mehr ... Von den Anaerobiern wurden sporenbildende wesentlich schlechter abgetötet als nicht sporentragende."

Es ist nicht recht einzusehen, warum gerade die Anaerobier von aktivem Sauerstoff weniger geschädigt werden als die Aerobier, und Payr selbst hält die Versuche hierüber noch nicht für abgeschlossen.

Dann wurde eine große Heilwirkung auf Coli- und Thyphusbazillen, Meningokokken, Tetanus, Staphylokokken, und Streptokokken, Gonokokken, und Rotzinfektion festgestellt und daraus auf eine entgiftende Wirkung des $O_3$ geschlossen. Diese Ergebnisse sind überaus günstig und erfolgversprechend. Aber Payr warnt auch davor, sie ohne weiteres auf die klinischen Vorgänge zu übertragen, da sich Bakterienstämme in der Kultur anders verhalten als im Körpergewebe.

Fest steht jedenfalls, daß $O_3$ gleichzeitig Abwehrkräfte anregt, Baterien entgiftet und im Gegensatz zu O auch tötet. Payr kommt

auf Grund seiner Beobachtungen zu folgender Meinung, die für die Ozontherapie bedeutsam und wesentlich ist:

„Es verhält sich also bei der Sauerstoffwirkung allem Anschein nach wie bei der Arndt- Schulzschen Regel, daß kleine Mengen von Reizen das Wachstum und die Funktion anregen und fördern, stärkere hemmen und größte lähmen. Das, was kleine Mengen von Sauerstoff fördern, ja die Lebensnotwendigkeiten für viele Kleinwesen bedeuten, wird durch das Ozon — mit dem Höchstwert der Oxydation — zerstört. Diese, wie ich glaube, klare Ueberlegung ist für das Verständnis der bald belebenden, die Regeneration anregenden und heilenden, bald Bakterien und Fäulniskeime tötenden $O_3$-Wirkung notwendig. Sie erklärt auch, warum wir den Ozonsauerstoffgasstrom für die verschiedenen Zwecke der Heilkunde dosieren müssen. Ich betone schon jetzt, daß sich daraus ergibt, daß der Spruch „Viel hilft viel" für die Ozonbehandlung nicht gilt."

Bei klinischen Beobachtungen fand Payr, daß das Ozon auch in die Gewebe eindringt und eine Heilwirkung ausübt; dann, daß sich Wunden sehr rasch reinigen, die Sekretion nach vorübergehender Zunahme abnimmt und die Epithelisierung „zuweilen überraschend schnell" erfolgt. Sekretstauungen sollen durch einen milden Ozongasstrom günstig beeinflußt werden können, die Hyperämie soll bedeutend sein.

Im allgemeinen wird festgestellt, daß die Ergebnisse der Ozontherapie sehr stark variieren. Einige Fälle, die nicht aussichtsreich erschienen, sprachen gut an, und andere, erfolgversprechende, ergaben einen Fehlschlag. Eine sichere Indikationsstellung konnte deshalb noch nicht gegeben werden: „Die Begriffe akut oder chronisch, spezifisch oder nicht spezifisch eines Infektionsvorganges sind jedenfalls nicht geeignet, uns eine brauchbare Richtlinie zu geben."

Akute fiebrige Erkrankungen mit Ozon zu behandeln, hält Payr aber doch auf jeden Fall für kontraindiziert, da er dabei eine Steigerung der akuten Erscheinungen beobachten mußte.

Die Feststellungen Payrs über die Wirkungsweise des Ozons sind bisher unwidersprochen und werden auch durch frühere Untersuchungen mit negativem Ergebnis von anderer Seite nicht widerlegt, da die Voraussetzungen ($O_3$ aus der Luft oder reinem Sauerstoff gewonnen) jeweils andere waren.

Auf dem speziellen Gebiet der Zahnheilkunde, von dessen Vertreter Fisch die Methode der Behandlung mit Ozon ausging, sind

ebenfalls die verschiedensten Versuche vorgenommen worden: von der Begasung einer nicht infizierten angeschnittenen Pulpa bis zur Behandlung einer Pulpagangrän, Ueberblasen entzündeten Zahnfleisches, Insufflation in Zahnfleischtaschen und submuköse Gasinjektion bei Paradentose. Fisch selbst hat nach seinen Berichten die größten Erfolge mit der Ozonbehandlung, ja, abgesehen von sehr weit fortgeschrittenen und deshalb einer konservierenden Behandlung nicht mehr zugänglichen Fällen, überhaupt keine Mißerfolge zu verzeichnen. Die veröffentlichten Urteile von anderer Seite sind zum größten Teil überaus günstig. So schreibt Meyer in der D. Z. W. von 1938 Nr. 16 und 17: „In der Tat ist es verwunderlich und muß jeden Kollegen, der sich noch nicht mit dieser Therapie beschäftigt hat, und mit ihr vertraut ist, unglaublich und geradezu märchenhaft erscheinen, wenn er hört, daß Fälle, die ihn in der täglichen Praxis manchmal zur Verzweiflung bringen können, durch die Ozonapplikation sofort der Heilung zugeführt werden sollen. Und darüber hinaus die erwähnte eklatante Beeinflussung der Paradentopathien durch Gewebsaktivierung.

An Mißerfolgen habe ich nur einen einzigen erlebt, und dafür ist mir die Ursache bekannt. Bei einem zweiten Fall, der der Extraktion zugeführt werden mußte, habe ich von vornherein mit einem negativen Ergebnis rechnen müssen, da ich bewußt die Indikation zu weit gezogen hatte."

In bezug auf die Paradentosebehandlung sagt Martiny in der D. Z. W. von 1937 Nr. 6: „An Hand dieser zehn aus meinem Material herausgegriffenen Fälle glaube ich gezeigt zu haben, daß wir in der Ozonbehandlung nach Fisch ein Heilmittel gefunden haben, welches geeignet erscheint, die Behandlung der Paradentopathien in neue Wege zu leiten. Auf Grund meiner langjährigen Erfahrung auf dem Gebiete der Paradentosebehandlung kenne ich zur Zeit kein Mittel, welches dem Cytozon ebenbürtig ist. Besonders hervorzuheben ist seine rasche und fast schmerzlose Wirkung lokaler und allgemeiner Natur, sowie die Einfachheit und Ungefährlichkeit seiner Darreichung."

Er bestätigt damit die schon von Gottlieb und Orban mit der Sauerstofftherapie gemachten Erfahrungen. Sie verwendeten den Dunlopschen Sauerstoffapparat zur Behandlung der Gingivitis und Paradentitis und berichten:

„Der Sauerstoff, der gegen den Taschenboden geblasen wird, breitet sich im Gewebe aus, und es können da mannigfache Beob-

achtungen gemacht werden. Bei ungesunden Zahnfleischverhältnissen, mit denen wir es ja zu tun haben, perlt der Sauerstoff aus dem einen oder anderen Nachbarzahn aus der Tasche heraus. Manchmal geschieht dies mehrere Zähne entfernt von der Stelle, in die wir einblasen. Wir können daraus ersehen, daß der Sauerstoff das Bindegewebe zwischen diesen zwei Stellen durchdringt" .... und weiter: „Abgesehen von der lokal erzeugten Hyperämie, die für die Heilung eines jeden Falles günstig ist, ist die Bekämpfung der anaeroben Zustände in den Taschen durch die Sauerstoffinsufflation ebenfalls erwünscht."

Gegnerische Einstellungen aus neuerer Zeit beziehen sich meist auf technische Mängel und Schwierigkeiten der Ozonapplikation und auf eine allzu optimistische Einstellung, die das Ozon als das Therapeutikum der modernen Medizin ansehen will.

Michaelis, der mit einem selbst konstruierten Ozonapparat arbeitet, teilt mit, daß er Schwierigkeiten bei der Ozonzuleitung hatte, da $O_3$ die Gummischläuche zersetzt; er verwendet jetzt besondere Schläuche aus synthetischem Gummi, mit denen leichter zu arbeiten ist als mit Metallschläuchen. Außerdem hat er eine Absaugevorrichtung, bei der die Zuflußkanüle länger ist als die Absaugkanüle. Dies ist aber bei dem neuesten Apparat von Fisch, mit dem ich arbeitete, ebenso.

Prinzipielle Einwände habe ich in der Literatur nicht finden können. Von Brunner äußert sich sehr vorsichtig und zurückhaltend über die Ozontherapie; obgleich auch er gute Erfolge damit erzielt hat, bemerkte er eine gewisse Ungleichmäßigkeit in der Wirkung, deren Ursache er nicht erfassen konnte. Er kommt ebenso wie Michaelis zu dem Resultat, daß die Zahnheilkunde ohne Ozon auch möglich, mit Ozon aber besser sei, da es bei Schleimhautaffektionen auffallend gut wirke und bei Gangränbehandlungen zum mindesten ein beachtenswertes Adjuvans darstelle.

Um die teils widersprechenden, teils außerordentlich günstigen Berichte über die Ozontherapie auf zahnärztlichem Gebiet nachzuprüfen, habe ich im Zahnärztlichen Institut der Universität Berlin an 50 Patienten Behandlungen von Paradentitis marginalis und Pulpagangrän mit dem neuesten nach Fisch konstruierten Cytozonapparat durchgeführt. Die von Fisch persönlich angegebenen Regeln für den Gebrauch seines Cytozons schicke ich voraus:

*Ozonbehandlung nach Dr. A. Fisch.*

I. Gangrän:

1. Sitzung: Pulpenkavum eröffnen und ausreinigen, 7—8 Minuten mit Ozon (2—5 Druckeinheiten) überblasen und provisorisch verschließen. Als Einlage kein Medikament wie Chlorphenol oder seine Präparate verwenden, da sich giftige Nitrite bilden. Evtl. wegen Schmerzen nach der ersten Sitzung nur mit Watte verschließen.

2. Sitzung: Reinigung der Kanäle mit dünnen Nadeln und Erweiterung, mit $H_2O_2$ (20—30%) auswaschen. 7—8 Min. Ozon (4—6 Druckeinheiten) einblasen und provisorisch verschließen. Als Medikament höchstens Pyocid oder Asphalin.

3. Sitzung: Auswaschen und Ozonisieren wie in der 2. Sitzung. Das Ozonisieren wird fortgesetzt, bis der Kanal völlig weiß ist, dann Wurzelfüllung. Auftretende Schmerzen (ca. 10 von 100) verschwinden spätestens nach 2 Tagen.

II. Granulom:

1. Sitzung: Wie oben.

2. Sitzung: Wie oben.

3. Sitzung: Trockenlegen, durchstoßen des Apex, reinigen mit $H_2O_2$, ozonisieren. Weitere gleiche Sitzungen bis keine Sezernierung mehr vorhanden und Kanäle weiß sind.

III. Stomatitiden:

Ueberblasen des entzündeten Zahnfleisches und der Papillen 3—5 Min. (4—6 Druckeinheiten).

Als Kanüle wird Freiensteinkanüle 17/42 verwendet.

Ich habe mich in der Hauptsache nach diesen Regeln gerichtet und bin nur in einzelnen Punkten, die ich später anführen werde, aus bestimmten Gründen davon abgewichen.

Die Fälle von Pulpagangrän wurden geprüft auf die Wirkungsweise des Cytozons und auf die erforderliche Zeit bis zur Heilung. Es wurden nur solche Fälle ausgewählt, die eine konservierende Behandlung auf jeden Fall lohnend und aussichtsreich erscheinen ließen, röntgenologisch keinen oder nur geringen pathologischen Befund ergaben und deren Wurzel keine oder nur geringe anatomische Schwierigkeiten aufwiesen. Es wurde streng aseptisch unter Kofferdam gearbeitet.

| | |
|---|---|
| Untersucht wurden | 26 Fälle |
| Davon wurden erfolgreich | |
| mti Cytozon behandelt | 15 Fälle |
| ohne Erfolg | 11 Fälle. |

Einige besonders charakteristische Fälle führe ich nachstehend an, um an ihnen dann die Resultate zu erläutern:

## Drei Fälle mit positivem Ergebnis.

Fall I. Pat. 14 Jahre.

6| trockene Gangrän mit starkem fötor, keine Beschwerden, röntgenologisch o. B.

1. Sitzung: trepaniert, 5 Min. Cytozon (3—4 Einh.) überblasen, offen gelassen.

2. Sitzung: einen Tag später. Reinigung mit $H_2O_2$ und Antiformin, 5 Min. Cytozon (3—4 Einh.), provisorischer Verschluß.

Am nächsten Tag kommt die Patientin wegen starker Schmerzen wieder. Nach Eröffnung des Zahnes starke Sekretentleerung. 3. Sitzung: Austrocknen, Reinigen mit $H_2O_2$, 3 Min. ozonisiert (2—3 Einh.) provisorischer Verschluß.

4. Sitzung: 2 Tage später. Keine Beschwerden, kein Befund, 5 Min. Cytozon überblasen (2—3 Einh.), Wurzelfüllung mit Chloropercha. Keine Beschwerden nach der Wurzelfüllung.

Fall II. Pat. 45 Jahre.

| 7 feuchte Gangrän, leicht klopfempfindlich, röntgenologisch kleiner Schattendefekt. Nach Behandlung mit Chlorphenolcampher und Karbolsäure wurde der Zahn stärker klopfempfindlich, die Sekretion geringer, der fötor blieb gleich. Nach dreimaliger Bestrahlung keine Besserung.

1. Sitzung: 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

2. Sitzung: 6 Tage später. Keine Beschwerden mehr. Nach Eröffnung Austritt blutigen Sekrets ohne fötor. Austrocknen, reinigen, 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

3. Sitzung: 1 Tag später. Keine Beschwerden, etwas blutiges Sekret. Nach Austrocknen Wurzelfüllung. Danach keine Beschwerden.

Fall III. Pat. 47 Jahre.

1 trockene Gangrän, seit Monaten in Behandlung, nach Einlagen dauernd Schmerzen, röntgenologisch kleiner Schattendefekt.

1. Sitzung: Der Zahn war offen, geringer fötor und kein Sekret. Reinigen mit $H_2O_2$, 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

2. Sitzung: 2 Tage später. Der Zahn ist reaktionslos. Eine Spur von fötor, etwas blutiges Sekret. Nach Erweitern und Reinigen 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

3. Sitzung: 1 Tag später. Keine Beschwerden, kein Befund. 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.) und Wurzelfüllung. Danach ohne Beschwerden.

## Drei Fälle mit negativem Ergebnis.

Fall I. Pat. 38 Jahre.

4| feuchte Gangrän, starker fötor, keine Beschwerden, röntgenologisch palatinal und bukkal kleine Schattendefekte.

1. Sitzung: Reinigung mit $H_2O_2$ und Antiformin. 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

2. Sitzung: 3 Tage später.. Starker fötor, der nach Auswaschen mit $H_2O_2$ verschwindet, keine Beschwerden, kein Sekret. 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

3. Sitzung: 2 Tage später. Fötor, der nach Auswaschen verschwindet, keine Beschwerden, viel Sekret, das nicht restlos auszutrocknen ist. 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

4. Sitzung: 3 Tage später. Fötor, viel Sekret, keine Beschwerden, 5 Min. Cytozon (2 Einh.), provisorischer Verschluß.

5. Sitzung: 2 Tage später. Befund derselbe. Reinigung, keine Ozonbehandlung, provisorischer Verschluß.

6. Sitzung: 7 Tage später. Befund derselbe. Reinigung und Chlorphenolcamphereinlage. Provisorischer Verschluß.

7. Sitzung: 4 Tage später. Die eingelegte Watte ist noch sekrethaltig. kein fötor. Nach Austrocknung Wurzelfüllung. Keine Beschwerden.

Fall II. Pat. 44 Jahre.

2 1 | 1 Gangrän, ohne Sekretion, Zähne etwas gelockert, keine Beschwerden, röntgenologisch an beiden 1 | 1 Schattendefekte, an 2 | etwas größerer Schattendefekt.

1. Sitzung: trepaniert, 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), offen.

2. Sitzung: 7 Tage später. Starker fötor, keine Beschwerden. Reinigung mit $H_2O_2$ und Antiformin, 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

3. Sitzung: 5 Tage später. Starke Schmerzen, Schwellung. Nach Eröffnung quillt Sekret heraus, am meisten aus 2 | Reinigung und kein Verschluß, Bestrahlung.

4. Sitzung: 5 Tage später. Keine Beschwerden mehr. | 1 leicht klopfempfindlich, viel Sekret und fötor. 2 1 | wenig Sekret, kein fötor. 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

5. Sitzung: 6 Tage später. Keine Beschwerden, fötor, viel Sekret. 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Beschluß.

6. Sitzung: 6 Tage später. Gleicher Befund. Resektion!

Fall III. Pat. 30 Jahre.

1| feuchte Gangrän mit Fistelbildung, Sekretion und fötor. Keine Beschwerden, röntgenologisch o. B. Nach verschiedenen Einlagen bleibt die Sekretion gleich, der Geruch verschwindet.

1. Sitzung: Reinigung, 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), provisorischer Verschluß.

2. Sitzung: 2 Tage später. Starke Sekretion. Reinigung. Keine Beschwerden. 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.), in Wurzelkanal und Fistel, provisorischer Verschluß.

3. Sitzung: 2 Tage später. Befund und Behandlung die gleichen.

4. Sitzung: 3 Tage später. Befund: Fistel geschlossen. Behandlung wie oben, Flander II-Einlage, provisorischer Verschluß.

5. Sitzung: 2 Tage später. Befund und Behandlung die gleichen.

6. Sitzung: 3 Tage später. Sekret fließt, ist nicht zu trocknen, Resektion!

Bei der Betrachtung der angeführten Fälle fallen drei Erscheinungen besonders auf:

1. daß ein Erfolg schon nach kurzer Behandlungsdauer (2—3 Sitzungen) eintritt, oder daß er überhaupt ausbleibt, eine längere oder öftere Behandlung, also keine größere therapeutische Wirkung hat.

2. daß das Ozon in jedem Fall eine Steigerung der Sekretion hervorruft, die je nach der Reaktionslage des Körpers bei gleichbleibender Ozonzufuhr stärker oder geringer ist.

3. daß periodontitische Schmerzen verschwinden oder wenigstens stark gemildert werden und durch den Gasdruck, falls er nicht zu hoch ist, wie in Fall 1 der aufgeführten Fälle, nicht hervorgerufen werden.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß das Ozon eine stark bakterizide Kraft besitzt, da es anderenfalls bei einer Pulpagangrän nichts ausrichten, geschweige denn sie in einer verhältnismäßig sehr kurzen Zeit zur Heilung bringen könnte. Der fötor, der ja ein Hauptmerkmal der Gangrän darstellt, verschwindet fast immer schon nach der ersten Sitzung. 2—3 Tage später weist der eingelegte Wattefaden entweder keinen oder noch einen schwachen Ozongeruch auf. Letzteres ist ein Zeichen für die langsame Zersetzung des Ozons, das dadurch eine längere Zeit anhaltende Wirkung im Wurzelkanal auszuüben vermag. Es ergibt sich aber auch weiter, daß die Wirksamkeit des Ozons wie die unserer anderen Medikamente an der Schwere der Infektion ihre Grenzen findet. Die untersuchten Fälle zeigen deutlich, wie das Ozon bei schwer infizierten, stark sezernierenden Wurzelkanälen versagt, ja bei längerer Anwendung infolge der hyperämisierenden Wirkung die Sekretion immer mehr steigert, ohne eine Heilung absehen zu lassen. Diese Beobachtung würde sich mit der von Payr in der allgemeinen Medizin gemachten decken, der daraufhin empfiehlt das Ozon bei sehr akuten Erscheinungen mit Vorsicht oder gar nicht anzuwenden. Denn so erwünscht eine Anregung der Reaktion des Gewebes in Fällen, die sie vermissen lassen, sein mag, so unerwünscht ist ihre Steigerung ins

Maßlose. In diesen Fällen muß die Behandlung nach einiger Zeit abgesetzt werden, damit die Sekretion wieder zum Stillstand kommen kann und eine Wurzelfüllung möglich wird. Eine zu starke Sekretabsonderung wird schließlich auch zu einer Barriere für den Gasstrom, der dann nicht mehr in das paradentale Gewebe vordringen kann. Dort werden also immer Bakterien zurückbleiben, die auf diese Weise durch das Gas ebenso wenig wie durch ein flüssiges Medikament erreicht werden. Der Enderfolg solcher Fälle würde erst nach längerer Zeit zu beurteilen sein.

Eine andere Ursache für Mißerfolge würde in anatomischen Schwierigkeiten liegen. Trotz seiner großen Durchdringungsfähigkeit wird es dem Ozon nicht gelingen, einen nur teilweise gereinigten Wurzelkanal ausreichend zu durchströmen, und in vielen Fällen ist eine gründliche Reinigung wegen starker Abkrümmung der Wurzeln oder Ramifikationen der Kanäle einfach nicht möglich. Da Fisch und auch Meyer eine gründliche Reinigung in jedem Falle verlangen, ist es nicht klar, wie sie zu 100%igen Erfolgen kommen, da die Voraussetzungen niemals hundertprozentig gegeben sind. Ich glaube, es ist eine logische Schlußfolgerung, solche Fälle von vornherein als wenig aussichtsreich anzusehen und habe nur bei zweien eine Behandlung durchgeführt, die diese Ansicht bestätigen. Ich stelle mich damit auf den Standpunkt v. Brunners, der schreibt: „Bei vorhandenen organischen Resten zerfällt $O_3$ rascher in $O_2$ plus O, und wie sich der Gasdruck in einem ungenügend gereinigten Wurzelkanal auswirkt, ist leicht vorzustellen. Ohne einen breiten apikalen Durchgang kann das Gas die chronisch-entzündlichen Wucherungen im Knochen nie erreichen. Kanäle, welche nicht durchgängig gemacht werden können, fallen aus dem Indikationsbereich des $O_3$."
Erwähnen muß man diesen Umstand immerhin, da es sich bei der Beurteilung der Ozontherapie ja nicht um die Erfindung irgendeines Medikamentes handelt, sondern darum, einen wesentlichen Schritt vorwärts in dem Problem der Wurzelbehandlung zu tun.

Was die Erscheinung der Schmerzlinderung bzw. -stillung betrifft, so beruht sie ebenfalls auf der hyperämisierenden Wirkung des $O_3$. Wir haben es in den beschriebenen Fällen nicht mit periodontischen Schmerzern zu tun, die nach Verschluß des Wurzelkanals durch den Druck sich bildender Gase oder Sekretes auf das apikale Gewebe entstehen, sondern die trotz Eröffnung und Abflußmöglichkeit bestehen blieben. Es handelt sich also wohl um eine Spannung im Gewebe selbst, die dadurch, daß sich die Hyperämie bis zum

Sekretaustritt steigert, gelöst wird. Aber auch hierbei darf man nicht übertreiben, wie Fall I zeigt. Wenn der Druck des eingeblasenen Gases so hoch ist, daß größere Gewebszerreißungen entstehen, so tritt jetzt nach Verschluß des Kanals die Druckwirkung des Sekretes auf das Gewebe ein. Ich habe nach zwei Mißerfolgen mit einem geringeren Druck als dem von Fisch angegebenen, gearbeitet, und gute Erfahrungen damit gemacht. Da außerdem mit dem fallenden Druck die Ozonkonzentration steigt, und es bei der Gangränbehandlung hauptsächlich auf die bakterizide Wirkung ankommt, ist es immer opportun, möglichst geringen Druck anzuwenden. Die gewebsanregende Wirkung bleibt trotzdem groß genug, wie man aus der gleichmäßig auftretenden Sekretion ersehen kann.

Soviel wäre über die behandelten Fälle von Pulpagangrän zu sagen.

Die Fälle von Gingivitis wurden auf die Wirkungsweise der Ozonpersufflation und -insufflation in Zahnfleischtaschen und die Dauer der Behandlung bis zur Heilung geprüft. Absichtlich befindet sich unter den behandelten Fällen keine Paradentose.

| | |
|---|---|
| Es wurden untersucht | 25 Fälle |
| Davon wurden erfolgreich | |
| mit Cytozon behandelt | 9 Fälle |
| ohne Erfolg | 16 Fälle. |

Ich führe wieder einige besonders charakteristische Fälle an:

### Drei Fälle mit positivem Ergebnis.

Fall I. Pat. 13 Jahre.

Allgemeinzustand schmächtig, Neigung zu Angina, sonst nicht krank gewesen. Ißt viel Obst und Gemüse. Vor zwei Wochen letzte Angina. Jetzt ist eine Gingivitis simpl. zu diagnostizieren mit geschwollenen Papillen. Zahnpflege ist schlecht, Zahnstein nicht vorhanden.

1. Sitzung: Mechanische Reinigung, Begasung der linken Seite mit Cytozon (3—4 Druckeinh.).

2. Sitzung: 1 Tag später. Rechts keine Veränderung, links Rückgang der Entzündung. Behandlung wie oben.

3. Sitzung: 2 Tage später. Befund und Behandlung wie oben.

4. Sitzung: Befund wie oben, Begasung beider Seiten.

5. Sitzung: Allgemeine sichtliche Besserung.

Nach längerer Pause (14 Tage) trat wieder Verschlechterung ein infolge mangelnder Zahnpflege. Pat. vertrug die Behandlung gut.

Fall II. Pat. 31 Jahre.

Allgemeinzustand gut, Ernährung normal. Längere Zeit bestehende Gingivitis, mal schwächer, mal stärker entzündlich. Starker Zahnsteinansatz sub- und supragingival.

1. Sitzung: Mechanische Reinigung. 5 Min. Begasung mit Cytozon (3—4 Einh.) im Oberkiefer.

2. Sitzung: 2 Tage später. Leichte Hyperämie am Zahnfleischsaum, sonst o. B. Behandlung wie oben.

3. Sitzung: 4 Tage später. Leichte Hyperämie. Behandlung wie oben.

Befund nach 8 Tagen: Zahnfleisch straff, gut durchblutet, rosa, während es im Unterkiefer weniger lebhaft aussieht.

Fall III. Pat. 53 Jahre.

Allgemeinzustand sehr gut, Ernährung normal. Chronische Gingivitis mit Zahnstein, Zahnfleisch gelockert mit geringer Taschenbildung.

1. Sitzung: Mechanische Reinigung, 5 Min. Begasung mit Cytozon (3—4 Einh.).

2. Sitzung: Befund gut, Pat. äußert, die Behandlung wäre eine Wohltat gewesen. Empfindlichkeit der Zahnhälse, die nach der Reinigung sehr groß war, ist herabgesetzt, tritt aber später wieder auf. 5 Min. Begasung 3—4 Einh.).

3. Sitzung: Aussehen gut, leicht hyperämischer Saum, Zahnfleisch straff anliegend.

## Drei Fälle mit negativem Ergebnis.

Fall I. Pat. 62 Jahre.

Allgemeinzustand gut, Nahrung normal.. Schon lange bestehende Paradentitis margin. mit Zahnfleischbluten. Tiefe Taschenbildung mit eitrigem Sekret.

1. Sitzung: Untere Front mit Elander behandelt, obere mit Cytozon (5 Min. Druck 3—4).

2. Sitzung: Im Unterkiefer wesentliche Besserung, Zahnfleisch liegt gut an, keine Sekretion. Im Oberkiefer Zahnfleisch etwas straffer als vorher, aber Eiterausfluß sogar verstärkt, besonders bei $\underline{3}|$. Behandlung wie oben.

3. Sitzung: Befund wie oben. Behandlung: oben und unten Elander.

2 Tage später Zahnfleisch oben und unten straff, keine Sekretion mehr.

Fall II. Pat. 22 Jahre.

Allgemeinzustand gut, Ernährung gut, viel Obst und Gemüse. Seit Juli vorigen Jahres, nach der Militärzeit trat starke Gingivitis auf mit fötor und Blutungsneigung. Pat. läßt sich oft behandeln (Reinigen, Aetzen, Spülen mit Myrrhentinktur), ohne Erfolg zu spüren.

1. Sitzung: Befund: Zahnfleisch gerötet, weiche Beläge, übler Geruch, wenig Zahnstein, Papillen geschwunden. Behandlung: Mechanische Reinigung, 5 Min. Cytozon (2—3 Einh.).

2. Sitzung: Pat. hatte vorübergehende Erleichterung, Behandlung wie oben.

3. Sitzung: 3 Tage später. Keine Besserung. Pat. gibt an, daß Schmerzhaftigkeit geringer ist. Behandlung wie oben.

4. Sitzung: 2 Tage später. Keine objektive Besserung.

Fall III. Pat. 23 Jahre.

Seit einer Woche heftige Angina und Drüsenschwellung, äußerst schmerzhafte Stomatitis, Fieber und Abgeschlagenheit. Vitamin C Injektion ohne Erfolg.

1. Sitzung: Links Cytozonbegasung (5 Min. 2—3 Einh.) Starker Husten- und Brechreiz.

2. Sitzung: 2 Tage später. Gleicher Befund, gleiche Behandlung.

3. Sitzung: 4 Tage später. Symptome gehen auf beiden Seiten gleichmäßig zurück.

Anmerkung: Beim Bruder des Patienten, der gleichzeitig an derselben Erkrankung litt, gingen die Erscheinungen im gleichen Zeitraum ohne Behandlung zurück.

Die untersuchten Patienten können deutlich in zwei Gruppen getrennt werden, die sich sowohl in der Ursache der Erkrankung, als auch in der Wirkung der Behandlung unterscheiden. Die erste Gruppe sind solche, bei denen die Gingivitis ausschließlich oder vorwiegend durch äußere Einflüsse hervorgerufen war, d. h. Zahnstein, schlecht Mundpflege usw. Bei ihr wirkte das Cytozon in jedem Fall erfolgreich. Nach gründlicher mechanischer Reinigung sah das Zahnfleisch meist bläulich und leblos aus. Ich begaste eine Kieferhälfte mit Ozon und konnte nach ca. 2 Tagen feststellen, daß die unbegaste Seite keine weiteren Veränderungen aufwies, während die andere gut durchblutet und straff war. Die Patienten gaben meist an, nach der Behandlung ein angenehm frisches und festes Gefühl im Munde gehabt zu haben.

Die zweite Gruppe bestand aus Patienten, bei denen die Gingivitis bedingt war durch konstitutionelle Verhältnisse, Vitaminmangel, Infektionen und dergleichen. Bei ihr blieb die Behandlung ohne Erfolg. Es zeigte sich eine starke Hyperämie, die aber nicht zu dem gewünschten Ziel einer Heilung führte, sondern gleichmäßig fortbestand. Nach Absetzung der Behandlung stellte sich der vorige Zustand wieder her. Ich konnte auch beobachten, daß in Fällen akuter Infektion (Fall 2 und 3) die Patienten sich besonders durch Geruch, Hustenanfälle und Uebelkeitsgefühl belästigt fühlten.

Es ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

Das äußerlich in Form der Begasung angewandte Ozon wirkt nur auf Bakterien, die nicht in die Gewebe, bzw. die Blutbahn eingedrungen sind. Diese schädigt es und tötet es ab. Ferner regt es das durch Zahnstein oder Zersetzungsprodukte der Nahrung geschädigte Zahnfleisch an. Es wird gut durchblutet, straff, von lebendigem Aussehen. Das Ozon wirkt örtlich bakterizid und gewebs-

anregend, wobei man das örtlich allerdings nicht allzu eng begrenzen darf. Sicher dringt das Gas bis zu einem gewissen Grade in das Gewebe ein, wie Gottlieb und Orban feststellten, aber ebenso sicher nicht bis zu den aus der Blutbahn eingeschwemmten Bakterien oder den aus der Konstitution herzuleitenden Ursachen, die bisher noch wenig erforscht werden konnten.

In der Mitte zwischen diesen beiden Gruppen stehen die stark akuten Entzündungen mit tiefer Taschenbildung und Sekretausfluß aus den Taschen. Man kann annehmen, daß die Infektion von außen erfolgte, die Reaktionslage des Patienten aber nicht günstig genug ist, sie aufzuhalten. Während der Körper immer größere Anstrengungen macht, sie abzuwehren, schreiten die Keime fort. Die gewebsanregende Wirkung des Ozons überwiegt sichtlich die bakterizide, während in diesen Fällen, in denen der Körper bereits von selbst stark reagiert, das umgekehrte Verhältnis günstiger wäre. Der Sekretausfluß wurde wie bei der Paradentitis apikalis gesteigert (Fall I). In diesen Fällen wurde nur die eine Kieferhälfte mit Cytozon begast, während an der anderen eine Elanderbehandlung vorgenommen wurde. Es stellte sich heraus, daß die Elanderbehandlung guten und schnellen Erfolg zeigte. Sie übte eine kräftig adstringierende und sekrethemmende Wirkung aus, während durch das Ozon die Entzündungserscheinungen verstärkt wurden oder im günstigsten Falle die gleichen blieben.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zeigen einige immer wiederkehrende und daher als feststehend zu bezeichnende allgemeine Wirkungen des Ozons. Es wirkt:

1. bakterizid
2. gewebsanregend (sekretionsfördernd und hyperämisierend)
3. bleichend
4. desodorisierend
5. schmerzstillend
6. reizend auf die Schleimhaut der Atemwege (Hustenreiz).

Zu 1. ist zu bemerken, daß die Wirkung auf Anaerobier nach Payr nicht so stark ist wie auf Aerobier, die Mundflora aber zum großen Teil aus Anaerobiern besteht (nach Gins).

Variiert man den Gasdruck, so entsteht bei geringerem Druck eine stärkere Ozonkonzentration mit stark desodorisierender und desinfizierender Wirkung, bei stärkerem Druck eine geringere $O_3$-Konzentration, die stärker gewebsanregend ist und im periapikalen Gewebe leicht schaumiges und blutiges Sekret hervorruft (Zer-

reißung). Man wird also zweckmäßig bei Wurzelbehandlungen mit geringerem, bei Zahnfleischbehandlungen mit stärkerem Druck arbeiten.

Auf die Reizwirkung hatte die Druckstärke keinen wesentlichen Einfluß. Sie hängt anscheinend von der Empfindlichkeit des Patienten ab. Ich muß hierbei betonen, daß ich oft Reizwirkungen beobachtete, obgleich die Absaugevorrichtung funktionierte, und schließlich darauf kam, die Patienten den Atem anhalten zu lassen und mit kurzen Unterbrechungen zu begasen. Bei den Wurzelbehandlungen war die Erscheinung nicht so stark, da der Spanngummi einen gewissen Schutz bildete. Auch an mir selbst mußte ich bei längerem Arbeiten mit Cytozon leichten Hustenreiz und ein unangenehm schweres Gefühl in Kopf und Brust feststellen. Ich habe deshalb die Behandlungsdauer in den meisten Fällen auf 5 Min. herabgesetzt. Außerdem reißt der Spanngummi bei längerer Ozoneinwirkung, wodurch das sterile Arbeiten sehr gefährdet würde. Diese Beobachtungen werden übrigens von Brunner bestätigt: „Reizungen der Schleimhäute, Hustenanfälle, Kopfschmerz, leichte Schwindelanfälle gelangen auch so noch (mit Absaugen) bei Patient und Zahnarzt zur Beobachtung. Die Empfindlichkeit ist allerdings von Mensch zu Mensch sehr verschieden, ebenso die Angewöhnung."

Erfolg und Mißerfolge der Ozontherapie hielten sich ungefähr die Waage. Von vornherein aussichtslose Fälle wurden ausgeschlossen. Eine Paradentitis marg. wurde behandelt, wenn die Zähne noch erhaltungswürdig, also nicht zu stark gelockert waren, eine Pulpagangrän nach den allgemeinen Richtlinien, die Fisch folgendermaßen kennzeichnet: „In der Regel sind nur solche Fälle konservierend zu erhalten, welche erst am eigentlichen Apex röntgenologische Veränderungen aufweisen, und die klinisch als Ausgangsort von Fernwirkungen positiv ausgeschlossen werden können."

Bei den Wurzelbehandlungen stehen 15 positive Fälle zu 11 negativen. Bei den Gingivitiden 9 positive zu 16 negativen. Letzteres ist dadurch bedingt, daß zufällig weniger äußerlich als innerlich bedingte Fälle behandelt wurden.

Ob ein Erfolg oder ein Mißerfolg erzielt wird, kommt auf die Indikationsstellung an, die nach den vorliegenden Ergebnissen nicht schwer zu finden ist. Bei akut entzündlichen Erkrankungen werden die pathologischen Erscheinungen gesteigert, was dafür spricht, daß die gewebsanregende Wirkung des Ozons auch in den stärksten therapeutisch verwendbaren Konzentrationen stärker ist als die bak-

terizide. (Dies würde wiederum die Beobachtung Payrs bestätigen, daß sich die Wirkungsweise des $O_3O$-Gemsiches mit der Arndt-Schulzschen Regel erklären läßt.) Also kann man umgekehrt folgern, daß Cytozon bei starker Reaktion des Körpers nicht indiziert ist, bei degenerativen und chronischen Erscheinungen dagegen ausgezeichnet zu gebrauchen ist. Wie die Mißerfolge bei Paradentitis marg. lehren, ist die Ozonwirkung eine örtliche.

Die bakterizide Wirkung ist gut (nach 2—3maliger Begasung des Wurzelkanals war meist kein Geruch mehr festzustellen), aber nicht größer als die unserer bisherigen Desinfektionsmittel, z. B. Chlorphenolcampher oder Trikresolformalin. Die Vorteile des Cytozons liegen in der sauberen Anwendung, in dem Eindringungsvermögen in Gewebsspalten und Kanäle, das größer ist als das einer Flüssigkeit, und in der gewebsanregenden Wirkung, die keines unserer bisherigen Mittel aufweist.

Die Nachteile liegen in der technischen Handhabung, die immerhin eine größere Apparatur verlangt (der Cytozonapparat als solcher ist allerdings leicht zu handhaben und arbeitet zuverlässig) und in den unangenehmen Nebenerscheinungen (Hustenreiz).

Zusammenfassend kann man mit den Worten von Michaelis „ohne Ozontherapie ist Zahnheilkunde auch möglich. Mit Ozon ist sie aber besser" feststellen: Das Ozon ist kein Allheilmittel, es versagt, wie bisher alles andere, vor den besonderen Schwierigkeiten der Wurzelbehandlung; es ist auch nicht von Bedeutung für Stoffwechselstörungen des gesamten Körpers; aber es stellt ein ausgezeichnetes Adjuvans dar in Fällen, wo es neben einer Desinfektion vor allem auf Förderung des örtlichen Stoffwechsels ankommt.

---

Am Schluß meiner Arbeit sage ich Herrn Prof. Dr. Wannenmacher für die Ueberlassung des Themas und für die Erlaubnis, diese Arbeit im Zahnärztlichen Institut der Universität Berlin ausführen zu dürfen, meinen Dank.

Ferner danke ich Herrn Dr. Dr. Gerlach und Herrn Dr. Klinger für ihre freundlichen Anregungen.

## Schrifttumsverzeichnis.


v. Brunner, Dr.: Gedanken zur Ozontherapie. Zahnärztl. Rundsch. 1937, Nr. 1.

Ebbers, M.: Praktikum der Diathermie in der Zahnheilkunde. Meußer, Leipzig 1936.

Fisch, F. A.: Ueber Ozonbehandlung in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Rundsch., 1936, Nr. 22.

— Anwendung von Ozon in der Stomatologie. Dtsch. Z. Wschr., 1936, Heft 40/41.

— Eine Darstellung der Ozontherapie durch Michaelis. Dtsch. Z. u. K. Heilk., Bd. 6, Heft 1, 1939.

Fonrobert, E.: Das Ozon, Chemie in Einzeldarstellungen. Enke, Stuttgart 1916.

Freitag, W., Dr.: Die Behandlung der Wurzelkanäle mittels Elektrosterilisation (sogen. Jontophorese). Dtsch. Z. W. 1939, Nr.. 6.

Gottlieb, B., Prof., Orban, B., Dr.: Zahnfleischentzündung und Zahnlockerung. Berlin. Verlagsanst. Berlin 1936.

Martiny, V., Dr.: Die Anwendung von medizinisch reinen $O_3$-Sauerstoffgemischen in der Zahnheilkunde. Z. f. Stom., 1937, Heft 20.

— Cytozon in der Paradentosetherapie. D. Z. W., 1937, Nr. 6.

Meyer, H., Dr.: Ueber Ozon und seine therapeutische Verwendung in der Zahnheilkunde. D. Z. W., 1938, Nr. 16 und 17.

Michaelis, H. K.: Saug- und Ozontherapie bei der Behandlung von Paradentose und Wurzelkanälen. D. Z. u. K. Heilk. 1938, Bd. 5, Heft 6.

— Zur Entgegnung von Zahnarzt F. A. Fisch, Zürich. D. Z. u. K. Heilk. 1939, Bd. 6, Heft 1.

Möller, K. O., Dr.: Pharmakologie der Zahnärzte. J. F. Lehmann, München 1934.

Payr, E., Prof.: Ueber Ozonbehandlung in der Chirurgie. Arch. f. klin. Chir. 1935.

Walkhoff: Mein System der medikamentösen Behandlung schwerer Erkrankungen der Zahnpulpa und des Periodontiums. Meußer, Berlin 1928.

Wannenmacher, E., Prof.: Die Pulpa- und Wurzelbehandlung, ihre Indikation und Grenzen. J. F. Lehmann, München 1938.

Weinmann, J., Dr.: Die Desinfektionskraft der gasförmigen Bestandteile einiger in der konservierenden Zahnheilkunde verwendeter Antiseptika. Z. f. Stom. 1925, Heft 5.

## Lebenslauf.

Am 6. Juni 1911 wurde ich als Tochter des kgl. Försters Robert Mangloß und seiner Ehefrau Margarete geb. Gerrehs, in Schönsee geboren.

Ostern 1932 legte ich an der realgymnasialen Studienanstalt zu Potsdam die Reifeprüfung ab. Im Sommersemester 1933 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Dort bestand ich im März 1935 die zahnärztliche Vorprüfung und im Juni 1937 die zahnärztliche Prüfung mit gut. Am 17. Juni 1937 erhielt ich die Approbation als Zahnarzt.